

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE  
COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL  
APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

EHARA, Syogo  
Ehara Patent Office  
15-26, Edobori 1-chome, Nishi-ku  
Osaka-shi, Osaka 550-0002  
JAPON

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| <b>Date of mailing</b> (day/month/year)<br>26 April 2001 (26.04.01) |   | <b>IMPORTANT NOTICE</b>   |  |
| <b>Applicant's or agent's file reference</b><br>FP00-034            |   |   |  |
| <b>International application No.</b><br>PCT/JP00/07229              | <b>International filing date</b> (day/month/year)<br>18 October 2000 (18.10.00) | <b>Priority date</b> (day/month/year)<br>18 October 1999 (18.10.99) |  |
| <b>Applicant</b><br>KABUSHIKI KAISHA ISHIIHYOKI et al               |   |   |  |

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:  
AU,KP,KR,US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:

AE,AL,AM,AP,AT,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,CA,CH,CN,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,EA,EE,EP,ES,FI,GB,GD,  
GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,  
NO,NZ,OA,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VN,YU,ZA,ZW

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on  
26 April 2001 (26.04.01) under No. WO 01/28739

**REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)**

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a **demand for international preliminary examination** must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

**REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))**

If the applicant wishes to proceed with the international application in the **national phase**, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

|   |   |
|---|---|
| <b>The International Bureau of WIPO</b><br>34, chemin des Colombettes<br>1211 Geneva 20, Switzerland<br><br>Facsimile No. (41-22) 740.14.35 | Authorized officer<br><br>J. Zahra<br><br>Telephone No. (41-22) 338.83.38 |
|---|---|



## PCT COOPERATION TREATY

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION OF RECEIPT OF  
RECORD COPY

(PCT Rule 24.2(a))

To:

EHARA, Syogo  
Ehara Patent Office  
15-26, Edobori 1-chome, Nishi-ku  
Osaka-shi, Osaka 550-0002  
JAPON

|  |  |
|--|--|
| <b>Date of mailing</b> (day/month/year)<br>15 November 2000 (15.11.00) | <b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>                          |
| <b>Applicant's or agent's file reference</b><br>FP00-034               | <b>International application No.</b><br>PCT/JP00/07229 |

The applicant is hereby notified that the International Bureau has received the record copy of the international application as detailed below.

Name(s) of the applicant(s) and State(s) for which they are applicants:

KABUSHIKI KAISHA ISHIIHYOKI (for all designated States except US)  
NAKANO, Yoshiyuki et al (for US)

International filing date : 18 October 2000 (18.10.00)  
Priority date(s) claimed : 18 October 1999 (18.10.99)  
Date of receipt of the record copy  
by the International Bureau : 06 November 2000 (06.11.00)  
List of designated Offices :

AP : GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZW  
EA : AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM  
EP : AT,BE,CH,CY,DE,DK,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE  
OA : BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG  
National : AE,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,CA,CH,CN,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,EE,ES,FI,GB,  
GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,  
MN,MW,MX,NO,NZ,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VN,YU,ZA,  
ZW

## ATTENTION

The applicant should carefully check the data appearing in this Notification. In case of any discrepancy between these data and the indications in the international application, the applicant should immediately inform the International Bureau.

In addition, the applicant's attention is drawn to the information contained in the Annex, relating to:

- ☒ time limits for entry into the national phase  
☒ confirmation of precautionary designations  
☒ requirements regarding priority documents

A copy of this Notification is being sent to the receiving Office and to the International Searching Authority.

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer:

Y. KUYAHARA

Telephone No. (41-22) 338.83.38



## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION CONCERNING  
SUBMISSION OR TRANSMITTAL  
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

To:

EHARA, Syogo  
Ehara Patent Office  
15-26, Edobori 1-chome, Nishi-ku  
Osaka-shi, Osaka 550-0002  
JAPON

|  |  |
|--|--|
| Date of mailing (day/month/year)<br>12 January 2001 (12.01.01)       | <b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>  |
| Applicant's or agent's file reference<br>FP00-034                    |  |
| International application No.<br>PCT/JP00/07229                      | International filing date (day/month/year)<br>18 October 2000 (18.10.00) |
| International publication date (day/month/year)<br>Not yet published | Priority date (day/month/year)<br>18 October 1999 (18.10.99)             |
| Applicant<br>KABUSHIKI KAISHA ISHIIHYOKI et al                       |  |

1. The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
2. This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
3. An **asterisk(\*)** appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
4. The **letters "NR"** appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

| <u>Priority date</u>    | <u>Priority application No.</u> | <u>Country or regional Office<br/>or PCT receiving Office</u> | <u>Date of receipt<br/>of priority document</u> |
|-------------------------|---------------------------------|---|---|
| 18 Octo 1999 (18.10.99) | 11/295847                       | JP  | 03 Janu 2001 (03.01.01)                         |

JAN 23 2001

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Taïeb Akremi

Telephone No. (41-22) 338.83.38



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/07229

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> B24B 9/00 B24B31/00 B24B37/00  
H01L21/304

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> B24B 1/00 B24B 9/00 B24B31/00 B24B37/00 H01L21/304

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1920-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                      | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A         | JP, 11-104942, A (Speedfam Co., Ltd.),<br>20 April, 1999 (20.04.99) (Family: none)                                      | 1-6                   |
| A         | JP, 10-189510, A (Sumitomo Sitix Corporation),<br>21 July, 1998 (21.07.98) (Family: none)                               | 1-6                   |
| A         | EP, 826459, A1 (SHIN-ETSU HANDOTAI COMPANY LIMITED),<br>04 March, 1998 (04.03.98)<br>& US, 5944584, A & JP, 10-71549, A | 1-6                   |
| A         | US, 5128281, A (TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED),<br>07 July, 1992 (07.07.92)<br>& JP, 5-182939, A                       | 1-6                   |
| A         | JP, 6-104297, B2 (Shin Etsu Handotai Co., Ltd.),<br>21 December, 1994 (21.12.94) (Family: none)                         | 1-6                   |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
"E" earlier document but published on or after the international filing date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
24 January, 2001 (24.01.01)

Date of mailing of the international search report  
06 February, 2001 (06.02.01)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.





## 特許協力条約に基づく国際出願願書

FP00-034

ドラフト (注意 提出用では有りません) - 印刷日時 2001年02月06日 (06.02.2001) 火曜日 15時37分13秒

|           |   |   |
|-----------|---|---|
| 0         | 受理官庁記入欄   |   |
| 0-1       | 国際出願番号.   |   |
| 0-2       | 国際出願日   |   |
| 0-3       | (受付印)   |   |
| 0-4       | 様式-PCT/RO/101<br>この特許協力条約に基づく国際<br>出願願書は、<br>右記によって作成された。 | PCT-EASY Version 2.91<br>(updated 01.01.2001)   |
| 0-5       | 申立て<br>出願人は、この国際出願が特許<br>協力条約に従って処理されるこ<br>とを請求する。        |   |
| 0-6       | 出願人によって指定された受理<br>官庁                                      | 日本国特許庁 (RO/JP)  |
| 0-7       | 出願人又は代理人の書類記号   | FP00-034  |
| I         | 発明の名称   | 半導体ウエハの外周エッジ研磨装置  |
| II        | 出願人   | 出願人である (applicant only)   |
| II-1      | この欄に記載した者は  | 米国を除くすべての指定国 (all designated States<br>except US)   |
| II-2      | 右の指定国についての出願人で<br>ある。                                     |   |
| II-4ja    | 名称  | 株式会社石井表記  |
| II-4en    | Name  | KABUSHIKI KAISHA ISHIIHYOKI   |
| II-5ja    | あて名:  | 720-2113 日本国<br>広島県 深安郡<br>神辺町旭丘5番地   |
| II-5en    | Address:  | 5, Asahigaoka, Kannabecho<br>Fukayasu-gun, Hiroshima 720-2113<br>Japan                                    |
| II-6      | 国籍 (国名)   | 日本国 JP  |
| II-7      | 住所 (国名)   | 日本国 JP  |
| II-8      | 電話番号  | 0849-60-1231  |
| II-9      | ファクシミリ番号  | 0849-60-1006  |
| III-1     | その他の出願人又は発明者  | 出願人及び発明者である (applicant and inventor)  |
| III-1-1   | この欄に記載した者は  | 米国のみ (US only)  |
| III-1-2   | 右の指定国についての出願人で<br>ある。                                     |   |
| III-1-4ja | 氏名(姓名)  | 中野 輝幸   |
| III-1-4en | Name (LAST, First)  | NAKANO, Teruyuki  |
| III-1-5ja | あて名:  | 720-2113 日本国<br>広島県 深安郡<br>神辺町旭丘5番地<br>株式会社石井表記内  |
| III-1-5en | Address:  | c/o KABUSHIKI KAISHA ISHIIHYOKI<br>5, Asahigaoka, Kannabecho<br>Fukayasu-gun, Hiroshima 720-2113<br>Japan |
| III-1-6   | 国籍 (国名)   | 日本国 JP  |
| III-1-7   | 住所 (国名)   | 日本国 JP  |



## 特許協力条約に基づく国際出願願書

ドラフト (注意 提出用では有りません) - 印刷日時 2001年02月06日 (06.02.2001) 火曜日 15時37分13秒

|           |   |  |
|-----------|---|--|
| III-2     | その他の出願人又は発明者  | 出願人及び発明者である (applicant and inventor)   |
| III-2-1   | この欄に記載した者は  | 米国のみ (US only)   |
| III-2-2   | 右の指定国についての出願人である。                                     |  |
| III-2-4ja | 氏名(姓名)  | 小澤 康博  |
| III-2-4en | Name (LAST, First)                                    | KOZAWA, Yasuhiro   |
| III-2-5ja | あて名:  | 720-2113 日本国<br>広島県 深安郡<br>神辺町旭丘 5 番地<br>株式会社石井表記内   |
| III-2-5en | Address:  | c/o KABUSHIKI KAISHA ISHIIHYOKI<br>5, Asahigaoka, Kannnabecho<br>Fukayasu-gun, Hiroshima 720-2113<br>Japan |
| III-2-6   | 国籍 (国名)   | 日本国 JP   |
| III-2-7   | 住所 (国名)   | 日本国 JP   |
| III-3     | その他の出願人又は発明者  | 出願人及び発明者である (applicant and inventor)   |
| III-3-1   | この欄に記載した者は  | 米国のみ (US only)   |
| III-3-2   | 右の指定国についての出願人である。                                     |  |
| III-3-4ja | 氏名(姓名)  | 丹保 仁志  |
| III-3-4en | Name (LAST, First)                                    | TAMBO, Hitoshi   |
| III-3-5ja | あて名:  | 720-2113 日本国<br>広島県 深安郡<br>神辺町旭丘 5 番地<br>株式会社石井表記内   |
| III-3-5en | Address:  | c/o KABUSHIKI KAISHA ISHIIHYOKI<br>5, Asahigaoka, Kannnabecho<br>Fukayasu-gun, Hiroshima 720-2113<br>Japan |
| III-3-6   | 国籍 (国名)   | 日本国 JP   |
| III-3-7   | 住所 (国名)   | 日本国 JP   |
| IV-1      | 代理人又は共通の代表者、通知のあて名<br>下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。 | 代理人 (agent)  |
| IV-1-1ja  | 氏名(姓名)  | 江原 省吾  |
| IV-1-1en  | Name (LAST, First)                                    | EHARA, Syogo   |
| IV-1-2ja  | あて名:  | 550-0002 日本国<br>大阪府 大阪市<br>西区江戸堀 1 丁目 1 5 番 2 6 号<br>江原特許事務所   |
| IV-1-2en  | Address:  | EHARA PATENT OFFICE<br>15-26, EDOBORI 1-CHOME, NISHI-KU<br>OSAKA, Osaka 550-0002<br>Japan                  |
| IV-1-3    | 電話番号  | 06-6443-9541   |
| IV-1-4    | ファクシミリ番号  | 06-6443-9544   |



## 特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用) - 印刷日時 2000年10月18日 (18.10.2000) 水曜日 10時10分52秒

|          |   |  |
|----------|---|--|
| IV-2     | その他の代理人   | 代理人 (agent)  |
| IV-2-1ja | 氏名(姓名)  | 田中 秀佳  |
| IV-2-1en | Name (LAST, First)                              | TANAKA, Hideyoshi  |
| IV-2-2ja | あて名:  | 550-0002 日本国<br>大阪府 大阪市<br>西区江戸堀1丁目15番26号<br>江原特許事務所   |
| IV-2-2en | Address:  | EHARA PATENT OFFICE<br>15-26, EDOBORI 1-CHOME, NISHI-KU<br>OSAKA, Osaka 550-0002<br>Japan  |
| IV-2-3   | 電話番号  | 06-6443-9541   |
| IV-2-4   | ファクシミリ番号  | 06-6443-9544   |
| IV-3     | その他の代理人   | 代理人 (agent)  |
| IV-3-1ja | 氏名(姓名)  | 白石 吉之  |
| IV-3-1en | Name (LAST, First)                              | SHIRAISHI, Yoshiyuki   |
| IV-3-2ja | あて名:  | 550-0002 日本国<br>大阪府 大阪市<br>西区江戸堀1丁目15番26号<br>江原特許事務所   |
| IV-3-2en | Address:  | EHARA PATENT OFFICE<br>15-26, EDOBORI 1-CHOME, NISHI-KU<br>OSAKA, Osaka 550-0002<br>Japan  |
| IV-3-3   | 電話番号  | 06-6443-9541   |
| IV-3-4   | ファクシミリ番号  | 06-6443-9544   |
| IV-4     | その他の代理人   | 代理人 (agent)  |
| IV-4-1ja | 氏名(姓名)  | 城村 邦彦  |
| IV-4-1en | Name (LAST, First)                              | SHIROMURA, Kunihiro  |
| IV-4-2ja | あて名:  | 550-0002 日本国<br>大阪府 大阪市<br>西区江戸堀1丁目15番26号<br>江原特許事務所   |
| IV-4-2en | Address:  | EHARA PATENT OFFICE<br>15-26, EDOBORI 1-CHOME, NISHI-KU<br>OSAKA, Osaka 550-0002<br>Japan  |
| IV-4-3   | 電話番号  | 06-6443-9541   |
| IV-4-4   | ファクシミリ番号  | 06-6443-9544   |
| V        | 国の指定  |  |
| V-1      | 広域特許<br>(他の種類の保護又は取扱いを<br>求める場合には括弧内に記載す<br>る。) | AP: GH GM KE LS MW SD SL SZ TZ UG ZW<br>及びハラレプロトコルと特許協力条約の締約国であ<br>る他の国<br>EA: AM AZ BY KG KZ MD RU TJ TM<br>及びユーラシア特許条約と特許協力条約の締約国で<br>ある他の国<br>EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU<br>MC NL PT SE<br>及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国であ<br>る他の国<br>OA: BF BJ CF CG CI CM GA GN GW ML MR NE SN TD TG<br>及びアフリカ知的所有権機構と特許協力条約の締約国<br>である他の国 |



## 特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用) - 印刷日時 2000年10月18日 (18.10.2000) 水曜日 10時10分52秒

FP00-034

|         |   |   |            |
|---------|---|---|------------|
| V-2     | 国内特許<br>(他の種類の保護又は取扱いを<br>求める場合には括弧内に記載す<br>る。)   | AE AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BY CA CH&LI CN CR<br>CU CZ DE DK DM EE ES FI GB GD GE GH GM HR HU ID<br>IL IN IS JP KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV<br>MA MD MG MK MN MW MX NO NZ PL PT RO RU SD SE SG<br>SI SK SL TJ TM TR TT TZ UA UG US UZ VN YU ZA ZW |            |
| V-5     | 指定の確認の宣言<br>出願人は、上記の指定に加えて<br>、規則4.9(b)の規定に基づき、<br>特許協力条約のもとで認められ<br>る他の全ての国の指定を行う。<br>ただし、V-6欄に示した国の指<br>定を除く。出願人は、これらの<br>追加される指定が確認を条件と<br>していること、並びに優先日か<br>ら15月が経過する前にその確認<br>がなされない指定は、この期間<br>の経過時に、出願人によって取<br>り下げられたものとみなされる<br>ことを宣言する。 |   |            |
| V-6     | 指定の確認から除かれる国  | なし (NONE)   |            |
| VI-1    | 先の国内出願に基づく優先権主<br>張   |   |            |
| VI-1-1  | 先の出願日   | 1999年10月18日 (18.10.1999)  |            |
| VI-1-2  | 先の出願番号  | 特願平11-295847  |            |
| VI-1-3  | 国名  | 日本国 JP  |            |
| VII-1   | 特定された国際調査機関(ISA)  | 日本国特許庁 (ISA/JP)   |            |
| VIII    | 照合欄   | 用紙の枚数   | 添付された電子データ |
| VIII-1  | 願書  | 5   | -          |
| VIII-2  | 明細書   | 12  | -          |
| VIII-3  | 請求の範囲   | 1   | -          |
| VIII-4  | 要約  | 1   | 要約書.txt    |
| VIII-5  | 図面  | 8   | -          |
| VIII-7  | 合計  | 27  |            |
| VIII-8  | 添付書類  | 添付  | 添付された電子データ |
| VIII-16 | 手数料計算用紙   | ✓   | -          |
| VIII-18 | PCT-EASYディスク  | -   | フレキシブルディスク |
| VIII-19 | 要約書とともに提示する図の番<br>号   | 1   |            |
| VIII-19 | 国際出願の使用言語名:   | 日本語 (Japanese)  |            |
| IX-1    | 提出者の記名押印  |   |            |
| IX-1-1  | 氏名(姓名)  | 江原 省吾   |            |

## 受理官庁記入欄

|        |  |  |
|--------|--|--|
| 10-1   | 国際出願として提出された書類<br>の実際の受理の日   |  |
| 10-2   | 図面:  |  |
| 10-2-1 | 受理された  |  |
| 10-2-2 | 不足図面がある  |  |
| 10-3   | 国際出願として提出された書類<br>を補完する書類又は図面であつ<br>てその後期間内に提出されたも<br>のの実際の受理の日(訂正日) |  |
| 10-4   | 特許協力条約第11条(2)に基づ<br>く必要な補完の期間内の受理の<br>日                              |  |





## 特許協力条約に基づく国際出願願書

FP00-034

原本（出願用） - 印刷日時 2000年10月18日（18.10.2000）水曜日 10時10分52秒

|      |                                  |        |
|------|----------------------------------|--------|
| 10-5 | 出願人により特定された国際調査機関                | ISA/JP |
| 10-6 | 調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない |        |

## 国際事務局記入欄

|      |           |  |
|------|-----------|--|
| 11-1 | 記録原本の受理の日 |  |
|------|-----------|--|



(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2001 年 4 月 26 日 (26.04.2001)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 01/28739 A1

(51) 国際特許分類: B24B 9/00, 31/00, 37/00, H01H 21/304

(21) 国際出願番号: PCT/JP00/07229

(22) 国際出願日: 2000 年 10 月 18 日 (18.10.2000)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願平 11/295847  
1999 年 10 月 18 日 (18.10.1999) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 石井表記 (KABUSHIKI KAISHA ISHIIHYOKI) [JP/JP], 〒720-2113 広島県深安郡神辺町旭丘5番地 Hiroshima (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中野輝幸 (NAKANO, Yoshiyuki) [JP/JP], 小澤康博 (KOSAWA, Yasuhiro) [JP/JP], 丹保仁志 (TAMBO, Hitoshi) [JP/JP]; 〒720-2113 広島県深安郡神辺町旭丘5番地 株式会社 石井表記内 Hiroshima (JP).

(74) 代理人: 江原省吾, 外 (EHARA, Syogo et al.); 〒550-0002 大阪府大阪市西区江戸堀1丁目15番26号 江原特許事務所 Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

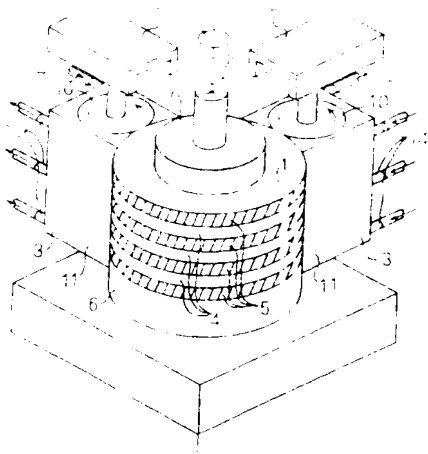
添付公開書類:

- 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: DEVICE FOR POLISHING OUTER PERIPHERAL EDGE OF SEMICONDUCTOR WAFER

(54) 発明の名称: 半導体ウエハーの外周エッジ研磨装置



(57) Abstract: A device for polishing the outer peripheral edge of a semiconductor wafer, comprising a rotating mechanism (2) for mounting a laminate (1) of semiconductor wafers (4) thereon and rotating them, and a polishing mechanism (3) disposed movably in the radial direction of the rotating mechanism (2) for polishing non-contactingly the outer peripheral edges of the rotating semiconductor wafers (4). An abrasive liquid is introduced into a fine gap (5) formed between the rotating column (10) of the polishing mechanism (3) and the laminate (1) of the wafers (4). The outer peripheral edges of the wafers (4) are polished non-contactingly by abrasive grains contained in the abrasive liquid.

WO 01/28739 A1



---

(57) 要約:

半導体ウェハーの外周エッジ研磨装置は、半導体ウェハー4の積層体1を載置して回転させる回転機構2と、回転機構2の半径方向に移動可能に配設され、回転する半導体ウェハー4の外周エッジ部を非接触研磨する研磨機構3とを備えている。研磨機構3の回転円柱10と半導体ウェハー4の積層体1との間に微小隙間sが形成され、その微小隙間sに研磨液が導入される。半導体ウェハー4の外周エッジ部分は、研磨砥粒に含有された研磨砥粒によって非接触研磨される。

## 明細書

## 半導体ウエハーの外周エッジ研磨装置

## 発明の背景

本発明は、半導体ウエハーの外周エッジ部を研磨する研磨装置に関する。

シリコン等の半導体用ウエハーの外周エッジ部は面取り加工されているが、近年、外周エッジ部からの発塵、ハンドリングの際の欠け等を防止するため、外周エッジ部をさらに研磨加工するようになった。このエッジ研磨加工は、例えば、特開平11-104942号公報に記載されているように、研磨液を供給しながら、半導体ウエハーを回転させ、同じく回転している研磨パッドを押付ける加工法や、特開平05-182939号公報に記載されているように、多数枚積層した半導体ウエハーに、研磨液を供給しながら回転する研磨パッドを押付ける加工法が知られている。

半導体ウエハーの外周エッジ部の面取りは、面取り半径が小さくかつ面取り角が急傾斜であるから、柔軟な研磨パッドであっても、このエッジ部の全面に均一に接触することが困難で、精度の良い研磨加工が難しく、且つ接触部が点状や線状のわずかな接触面積で研磨しているため、加工効率が悪いという問題があった。また良好な研磨条件を維持するためには、研磨パッドを適切に交換するなど常時調整する必要があった。

## 発明の要約

そこで、本発明は、上記の事情を鑑みて、半導体ウエハーの外周エッジ部を高精度、均一、高能率且つ安定して研磨加工できる外周エッジ研磨装置を提供することを目的とする。

上記目的を達成するため、本発明は、半導体ウエハーを保持して所定方向に回転させる回転機構と、半導体ウエハーの回転軸と同方向の回転軸を有し、半導体ウエハーの外周部と所定の隙間を維持しながら、半導体ウエハーに対して相対回転する回転体と、研磨液を前記隙間に流通させる研磨液流路と、研磨液流路に研

磨液を供給する研磨液供給部とを備えた構成を提供する。

また、上記目的を達成するため、本発明は、半導体ウエハーを保持して所定方向に回転させる回転機構と、半導体ウエハーの回転軸と同方向の回転軸を有し、半導体ウエハーの外周部と所定の隙間を維持しながら、半導体ウエハーに対して相対回転する回転体と、回転機構と回転体とを研磨液中に浸漬するための研磨液槽と、研磨液を研磨液層の内外間で循環させる研磨液循環部とを備えた構成を提供する。

本発明によれば、半導体ウエハーの外周エッジ部と回転体との隙間に研磨液を引き込んで非接触研磨をするので、半導体ウエハーの外周エッジ部に高精度で均一な研磨を行なうことができる。また、従来の研磨パッドが不要な為、研磨パッドの交換や調整作業が不要で安定した研磨加工が可能である。

以上の構成において、回転機構には1枚の半導体ウエハーが保持され、あるいは、複数の半導体ウエハーが積層した状態で保持される。前者の場合では、回転機構に保持された1枚の半導体ウエハーごとに研磨加工が行なわれ（いわゆる枚葉式）、後者の場合では、回転機構に保持された複数の半導体ウエハーごとに研磨加工が行なわれる（いわゆるバッチ式）。

また、以上の構成において、半導体ウエハーの外周部と対向する回転体の周面に動圧溝を形成することができる。この構成によれば、動圧溝による動圧作用によって研磨液の流速が増大するので、研磨の効率が向上する。

また、以上の構成において、回転体に磁極を設け、研磨液として磁気研磨液を用いることができる。この構成によれば、回転体の磁極に磁気研磨液が拘束されるので、研磨の効率が向上する。

また、以上の構成において、半導体ウエハーの外周部と対向する回転体の少なくとも周面を、硬さがHs7～Hs40の範囲内の弾性材料で形成することができる。回転体の全部をHs7～Hs40の硬度を有する弾性材料で形成しても良いし、回転体の周面を含む表層部分のみをHs7～Hs40の硬度を有する弾性材料で形成しても良い。Hs7～Hs40の硬度を有する弾性材料として、例えばクロロプレンゴム等のゴム、あるいは、合成樹脂を発泡成形等して多孔質状（スポンジ状）にしたものを挙げることができる。ここで「Hs」は、JISに規

定されたA型スプリング式硬さ試験機（ゴムの硬さ試験に用いられる。）を用いて測定される硬さである。一般に、ゴム等の弾性材料の弾性を評価するために、材料の硬さを用いることが広く行なわれている。

本発明の研磨装置において、研磨効率や研磨面の粗さは、研磨速度（半導体ウェハーと回転体との相対回転速度）、上記隙間内での研磨液の流速および圧力、研磨液の粘度、研磨液に含まれる砥粒の濃度および径などによって影響を受けるが、回転体の少なくとも周面を硬さHs7～Hs40の弾性材料で形成することにより、上記の要因値の変動分が、回転体の周面の適度な弾性によって吸収されるので、常に安定した研磨効率と研磨面粗さを得ることができる。また、研磨工程において、半導体ウェハーの保持状態や研磨液等を変えることなく、研磨速度を変化させて（例えば研磨工程の初期時から所定時間まで比較的高い研磨速度で研磨を行ない、その後、終了時まで比較的低い研磨速度で研磨を行なう。）、高品質研磨と高能率研磨とを実現することができる。

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明の第1実施例に係る半導体ウェハーの外周エッジ研磨装置の斜視図である。

図2は、本発明の第1実施例に係る研磨機構の研磨面を示す図である。

図3は、本発明の第1実施例に係る研磨装置の動作状態を示す図である。

図4は、本発明の第1実施例に係る研磨装置において、異なる形態のスペーサーを用いた例を示す図である。

図5は、本発明の第2実施例に係る半導体ウェハーの外周エッジ研磨装置の斜視図である。

図6は、本発明の第3実施例に係る半導体ウェハーの外周エッジ研磨装置の斜視図である。

図7は、本発明の第4実施例に係る半導体ウェハーの外周エッジ研磨装置の磁気研磨機構を示す図である。

図8は、本発明の第5実施例に係る半導体ウェハーの外周エッジ研磨装置の斜視図である。

## 好ましい実施例の記述

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

図 1 に示すように、本発明の第 1 実施例に係る半導体ウエハーの外周エッジ研磨装置は、半導体ウエハー 4 の積層体 1 を載置して回転させる回転機構 2 と、回転機構 2 の半径方向に移動自在に設けられ、回転する半導体ウエハー 4 の外周エッジ部を非接触研磨する研磨機構 3 とを備えている。

半導体ウエハー 4 は、例えば円板形状で、外周エッジ部に所要の面取り加工が施され、外周の所定位置にノッチ（図示省略）が形成されている。半導体ウエハー 4 の積層体 1 はノッチの位置を合わせ、且つ、各半導体ウエハー 4 の間にスペーサー 5 を挟んで多数枚積層して構成される。なお、半導体ウエハー 4 の積層体 1 は、回転機構 2 に固定される際に半導体ウエハー 4 の表面に傷が生じないように、最下部と最上部をスペーサー 5 で構成するのが良い。

回転機構 2 は、半導体ウエハー 4 の積層体 1 を載置するターンテーブル 6 と、ターンテーブル 6 に半導体ウエハー 4 の積層体 1 を押さえ付ける固定具 7 とを備えている。

研磨機構 3 は、ハウジング 11 と、ハウジング 11 に回転自在に收容された回転体、例えば、回転円柱 10 とを主要な要素として構成される。この研磨機構 3 は、回転機構 2 の半径方向に配設されたスライドレール 8 にスライド移動自在に装着され、かつ、図示されていない弾性手段によって、常時回転機構 2 の中心方向に所定の弾性力で押圧付勢される。

図 2 に示すように、ハウジング 11 は、例えば略直方体の部材で、回転機構 2 に対向する一側面に積層体 1 の外周に倣い接触する接触面 13 が設けられる。接触面 13 は、半導体ウエハー 4 の積層体 1 の外周形状に対応するように内側に湾曲した形状を備える。接触面 13 はハウジング 11 内部の回転円柱 10 が露出するように開口した開口部 12 が形成されている。接触面 13 は研磨液の漏れが無いように開口部 12 の周囲にシールを備える。

回転円柱 10 は、例えば、金属材料などで形成され、所要の剛性を備えた円柱部材で、ハウジング 11 内に回転自在に收容され、適宜の回転駆動手段によって



、鉛直方向の軸回りに回転駆動される。回転円柱 10 は、開口部 12 に外周面 10a が露出しており、開口部 12 において研磨液の流路 9 を狭くする。図 3 に示すように、回転円柱 10 と積層体 1 は開口部 12 において微小隙間  $s$  を介して対向し、相対的に反対方向に回転する。

図 3 に示すように、ハウジング 11 は、開口部 12 の隙間  $s$  を介して研磨液を流通させる研磨液流路 9 を備えている。研磨液流路 9 は、開口部 12 の隙間  $s$  を挟んで、同図で左右両側に供給流路 14 と排出流路 15 を有する。

研磨液は、例えば水性液に研磨砥粒を含有させたものであり、研磨液供給部としての外部ポンプ及び熱交換器（図示省略）によって所定の圧力及び温度で供給流路 14 に加圧供給され、供給流路 14 から隙間  $s$  を経由して排出流路 15 に至る一連の研磨液流路 9 を流れる。

研磨機構 3 は、スライドレール 8 に備えたばね（図示省略）により、半導体ウエハー 4 の積層体 1 に押圧付勢される。これは、外周エッジ研磨装置が作動する時に、積層体 1 や回転円柱 10 の直径誤差や回転振れを吸収して、接触面 13 を確実に積層体 1 に接触させて、上述した微小隙間  $s$  を適切なものに維持し、接触面 13 から研磨液が漏れるのを防ぐためである。

そして、この微小隙間  $s$  では、研磨液流路 9 が狭くなるため、通過する研磨液の流速および圧力が増し、且つ、半導体ウエハー 4 の外周エッジ部に略水平に近い角度で研磨砥粒が衝突する。これにより、研磨機構 3 は、半導体ウエハー 4 の外周エッジ部を極微小量破壊現象により、高精度に研磨加工を行なうことができる。また、この研磨装置によれば、研磨液の流れ中で研磨砥粒を衝突させて研磨を行なっているので、外周エッジ部を均一に研磨することができる。

以上、本発明の第 1 実施例の外周エッジ研磨装置について説明したが、この実施例は種々の変更が可能である。

例えば、図 4 に示すように、スペーサー 5 の直径を半導体ウエハー 4 の直径よりも少しだけ大きくし、スペーサー 5 と回転円柱 10 とを接触させることで、半導体ウエハー 4 の外周エッジ部と回転円柱 10 との間に所定の微小隙間  $s$  を形成しても良い。また、スペーサー 5 は、半導体ウエハー 4 の面取り部のエッジ部に添って周方向に溝 16 を形成し、半導体ウエハー 4 の外周エッジ部の全体に均一

に研磨液を導入するようにしても良い。

また、上記の実施例では、半導体ウエハー 4 の積層体を回転させる回転機構 2 等の回転軸を垂直方向に設定しているが、回転機構 2 の回転軸（半導体ウエハー 4 の回転軸）を水平方向に設定し、関係装置もこれに対応した配置としても良い。

また、研磨機構 3 は、半導体ウエハー 4 の積層体 1 の半径方向に移動するだけでなく、半導体ウエハー 4 の積層体 1 の外周に沿って周方向に移動する機構を設けてもよい。また、研磨液には表面活性剤や粘度調整剤を含有させてもよく、加工行程に応じて研磨砥粒の径を段階的に又は連続的に変更して、ワークを取出すことなく粗加工から仕上げ加工まで連続して行なってもよい。また、化学作用を持つ固体粒子や薬液を含んだ機械化学研磨効果を持つ研磨液、あるいは、研磨砥粒自体が機械化学研磨効果を有する研磨液を使用してもよい。また、回転円柱 10 と半導体ウエハー 4 との隙間で研磨液の流速を増加させるために、動圧溝として回転円柱 10 の表面に回転軸に平行な溝やスパイラル状の溝を設けたり、梨地状に表面を加工しても良く、また回転円柱 10 の表面に親水性膜を形成したり、回転円柱 10 を多孔質材で構成しても良い。あるいは、軟化させた高分子材でウエハー外周エッジ形状のレプリカを取り、これを回転円柱 10 としても良い。

次に、本発明の第 2 実施例に係る半導体ウエハーの外周エッジ研磨装置について説明する。

図 5 に示すように、この実施例の半導体ウエハー 4 の外周エッジ研磨装置は、第 1 実施例の外周エッジ研磨装置を全体として、研磨液を満たした研磨液槽 21 の中に構成したものである。

研磨液槽 21 は、研磨液循環装置 25 を備える。研磨液循環装置 25 は、研磨液槽 21 の上部に設けた供給配管 22 と研磨液槽 21 の下部に設けた排出配管 23 に連通し、研磨液を研磨液槽 21 の内外間で循環させるものである。研磨液は、研磨液循環装置 25 によって、研磨液槽 21 の下部から回収されて、熱交換器 26 内で温度調整された後、研磨液槽 21 の上部へ再び供給される。

半導体ウエハー 4 は、第 1 実施例と同様、スペーサー 5 を挟んで積層される。研磨液槽 21 の略中央には、半導体ウエハー 4 の積層体 1 を載置して回転する回

転機構 2 が設けられる。回転機構 2 は、第 1 実施例と同様、半導体ウェハ 4 の積層体 1 を載置するターンテーブル 6 と、半導体ウェハ 4 の積層体 1 をターンテーブル 6 に押付けて固定する固定具 7 とを備える。回転機構 2 の半径方向には、スライドレール 8 が設定されている。このスライドレール 8 には、回転円柱 10 が移動自在に軸支されている。回転円柱 10 は、半導体ウェハ 4 の積層体 1 と微小隙間  $s$  を介して回転するように構成される。

この外周エッジ研磨装置は、半導体ウェハ 4 の積層体 1 を載置した回転機構 2 と、回転円柱 10 とが研磨液に浸された状態で相対的に反対方向に回転する。相対回転をする半導体ウェハ 4 の積層体 1 と回転円柱 10 の間には、研磨液が粘性により引き込まれる。この微小隙間  $s$  に引き込まれる研磨液の速度は、隙間  $s$  の幅が狭くなるにつれて流体力学的に増速される。そして、研磨液中の研磨砥粒は微小隙間  $s$  を通過する時に、半導体ウェハ 4 の外周面に水平に近い角度で衝突して外周エッジ部を研磨する。

すなわち、この外周エッジ研磨装置は、第 1 実施例の外周エッジ研磨装置と同様、半導体ウェハ 4 の外周エッジ部に、極微量破壊現象による高精度な研磨加工を行なうことができる。

この外周エッジ研磨装置は、回転円柱 10 の表面に回転軸に平行な溝やスパイラル状の溝を設けたり、梨地状に表面を加工してもよく、また、回転円柱 10 の表面に親水性膜を形成したり回転円柱 10 を多孔質剤で構成しても良い。また、研磨液槽 21 は、循環する研磨液の流量を最小限にするために、流路カバーや研磨液槽 21 の形状を変化させても良い。

また、この実施例においても、スペーサー 5 の直径を半導体ウェハ 4 の直径よりもやや大きく設定し、回転円柱 10 をスペーサー 5 に接触させることで、半導体ウェハ 4 の外周と回転円柱 10 の外周に所定の微小隙間  $s$  を形成しても良い。

次に、本発明の第 3 実施例に係る半導体ウェハの外周エッジ研磨装置について説明する。

図 6 に示すように、この外周エッジ研磨装置は、半導体ウェハ 4 の積層体 1 を載置する回転機構 2 と、半導体ウェハ 4 の積層体 1 の外周に装着される内部

筒体 3 2 とを、基板上に設けられる略円筒形状の外部筒体 3 1 内に収容したものである。半導体ウエハー 4 の積層体 1 と内部筒体 3 2 の間の微小隙間に研磨液が導入されて、半導体ウエハー 4 の外周エッジ部が研磨される。

回転機構 2 は、第 1 実施例と同様、半導体ウエハー 4 の積層体 1 を載置するターンテーブル 6 と、半導体ウエハー 4 の積層体 1 をターンテーブル 6 に押付けて固定する固定具 7 とを備えている。

研磨液供給部としての外部筒体 3 1 は、回転機構 2 と同軸になるように、基部に固定的に配設される。外部筒体 3 1 は、内側に内部筒体 3 2 との間に空間を設けて研磨液を溜めるための貯蔵部 3 3 を備える。外部筒体 3 1 は内側の上端部 3 3 a と下端部 3 3 b に、貯蔵部 3 3 の研磨液が漏れることないようにシール構造を備える。外部筒体 3 1 は、側面に研磨液を供給するための供給配管 3 4 と、研磨液を排出するための排出配管 3 5 とを備える。研磨液供給装置（図示省略）から供給配管 3 4 を介して、貯蔵部 3 3 に所定圧の研磨液を供給される。

回転円筒としての内部筒体 3 2 は、外部筒体 3 1 と半導体ウエハーの積層体 1 との間に収容され、図示しない回転機構によって回転駆動される。内部筒体 3 2 の内側面 3 5 は、半導体ウエハーの積層体 1 の外周面と微小隙間を介して対向する。内部筒体 3 2 は内側面 3 5 に垂直方向に形成される動圧溝 3 6 を周方向所定間隔に有する。動圧溝 3 6 は、内部筒体 3 2 内に研磨液を供給するために、外部筒体 3 1 の貯蔵部 3 3 に連通する研磨液供給孔 3 7 を複数備える。

この外周エッジ研磨装置は、外部筒体 3 1 に所定圧の研磨液を供給しつつ、回転機構 2 により、半導体ウエハー 4 の積層体 1 を回転させ、内部筒体 3 2 を半導体ウエハー 4 の積層体 1 に対して反対方向に回転させる。このとき、半導体ウエハー 4 の積層体 1 と内部筒体 3 2 との間に生じる動圧作用により、内部筒体 3 2 の動圧溝 3 6 から内部筒体 3 2 の内側面 3 5 と半導体ウエハー 4 の積層体 1 との間に研磨液が引き込まれる。

内部筒体 3 2 の内側面 5 と半導体ウエハー 4 の積層体 1 との間に引き込まれた研磨液は、その流路が狭いことから流速および圧力が増す。また、研磨液が半導体ウエハー 4 の外周を周方向に通過することから、研磨液中の研磨砥粒は半導体ウエハー 4 の外周エッジ部に水平に近い角度で衝突して外周エッジ部を研磨する

。すなわち、この外周エッジ研磨装置は、第1実施例の外周エッジ研磨装置と同様、半導体ウェハー4の外周エッジ部に、極微量破壊現象による高精度な研磨加工を行なうことができる。

内部筒体32に形成される動圧溝36の形状は、より流体力学的効果が得られるように、くさび形状としても良く、また、内部筒体32の内面に親水性膜を形成したり、梨地状に表面加工したり、あるいは、内部筒体32を多孔質材で構成してもよい。また、第2実施例と同様に、全体を研磨液に浸す構造としてもよく、また半導体ウェハー4の積層体1の回転軸を水平に構成し、関係装置もこれに対応した配置としても良い。また、外部筒体31及び内部筒体32を固定し、ウェハー4の積層体1を回転させる構成としても良く、この場合、内外筒体はウェハー全周を囲まなくてもよく、切り欠きがあっても良い。

上述した第1実施例～第3実施例の外周エッジ研磨装置において、半導体ウェハー4に近接する部品を高純度シリコン又は高純度石英で形成しても良い。また、回転円柱10や内部筒体32は、例えばポリウレタン製としても良い。

上述した構成で、ポリウレタン製の回転円柱10や内部筒体32は、流体の圧力により半導体ウェハー4の積層体1に近接する部分が積層体1の外周形状に対応して変形して、研磨液中で半導体ウェハー4との間に微小隙間sを形成する。そして、半導体ウェハー4の積層体1との間に研磨液を引き込んで高速の流体軸受的流れを生じさせる。このとき、流体中に含まれた研磨砥粒が半導体ウェハー4の表面に衝突し、極微量破壊現象による高精度な研磨を実現する。

例えば、回転円柱10をポリウレタン製とした実施例は、回転円柱10を半導体ウェハー4の積層体1の外周に押付ければ、半導体ウェハー4の積層体1の外周形状に対応して自在に変形して半導体ウェハー4との間に微小隙間が形成されるので、微小隙間sの設定が容易である。

あるいは、クロロフレンゴム等のゴム、あるいは、合成樹脂を多孔質状（スポンジ状）に成形して、その硬さをHs7～Hs40にした弾性材料を用いて、回転円柱10の全部、あるいは、外周面10aを含む表層部分を形成しても良い。研磨速度（半導体ウェハーと回転体との相対回転速度）、微小隙間s内での研磨液の流速および圧力、研磨液の粘度、研磨液に含まれる砥粒の濃度および径など

に変動があっても、その変動分が回転体10の外周面10aの適度な弾性によって吸収されるので、常に安定した研磨効率と研磨面粗さを得ることができる。また、研磨工程において、半導体ウェハー4の保持状態や研磨液等を変えることなく、研磨速度を変化させて（例えば研磨工程の初期時から所定時間まで高い研磨速度で研磨を行ない、その後、終了時まで低い研磨速度で研磨を行なう。）、高品質研磨と高能率研磨とを実現することができる。

次に、本発明の第4実施例に係る半導体ウェハーの外周エッジ研磨装置について説明する。

図7に示すように、この実施例の外周エッジ研磨装置は、基本構成として、第1実施例の外周エッジ研磨装置と同様の構成を有するが、第1実施例の外周エッジ研磨装置と異なり、回転円柱42の外側面に、N極44とS極45の磁石を周方向に交互に配置し、且つ磁性流体に研磨砥粒を含有する磁気研磨液を使用した磁気研磨機構41を備えている。

回転円柱42の外側面に磁石44、45が設けられているので、磁性を帯びた磁気研磨液が、回転円柱42の磁石44、45の磁界により拘束される。そして、半導体ウェハー4の積層体1と回転円柱42とが反対方向に相対回転することにより、磁気研磨液が、回転円柱42の表面に沿って研磨液流路46の微小隙間sに引き込まれる。これにより、第1実施例の外周エッジ研磨装置と同様、半導体ウェハー4の外部エッジ部に、極微量破壊現象による高精度な研磨加工を行なうことができる。

この研磨機構41は、半導体ウェハー4の積層体1の半径方向に移動するだけでなく、外周円弧に沿って周方向に移動するように構成しても良い。また、磁気研磨液に、表面活性剤や粘度調整剤を含有させても良い。また、化学作用を持つ固体粒子や薬液を含んだ機械化学研磨効果を持つ研磨液、あるいは、研磨砥粒自体が機械化学研磨効果を有する研磨液を使用しても良い。また、磁気研磨液を流体力学的に微小隙間sで増速させるために、動圧溝として回転円柱42の表面に軸方向に平行な溝やスパイラル状の溝を設けたり、回転円柱42の表面に親水性膜を形成しても良い。

図7に示す実施例では、スペーサー5の外径を半導体ウェハー4の外径よりも

僅かに大きくし、回転円柱 4 2 をスペーサー 5 の外周に接触させて、回転円柱 4 2 と半導体ウエハー 4 との間に微小隙間を形成している。また、スペーサー 5 に周方向の溝 4 7 を設け、磁気研磨液が半導体ウエハー 4 のエッジ部に均一に流れるようにしている。

なお、図 7 では、回転機構の回転軸が垂直方向に設定しているが、回転機構の回転軸を水平方向に設定し、関係装置もこれに対応した配置としても良い。また、第 2 実施例と同様に全体を磁気研磨液に浸す構成としてもよい。

次に、本発明の第 5 実施例に係る半導体ウエハーの外周エッジ研磨装置について説明する。

図 8 に示すように、この実施例の外周エッジ研磨装置は、図 6 に示す第 3 実施例と同様に、基板上に設けられる略円筒形状の外部筒体 5 1 内に、半導体ウエハー 4 の積層体 1 を載置する回転機構 2 と、半導体ウエハー 4 の積層体 1 を囲む内部筒体 5 2 とを収容したものである。但し、この実施例では、内側面の周方向に N 極 5 4 と S 極 5 5 の磁石を交互に配置した内部筒体 5 2 を用い、且つ磁性流体に研磨砥粒を含有する磁気研磨液を使用している。

外部筒体 5 1 は、第 3 実施例に係る外部筒体 3 1 と同様、内側の貯蔵部 5 6 と、図示しない磁気研磨液供給装置から貯蔵部 5 6 に磁気研磨液を所定の圧力で供給する供給配管 5 7 と、貯蔵部 5 6 から磁気研磨液を排出する排出配管 5 8 とを備える。

この外周エッジ研磨装置は、外部筒体 5 1 内に所定圧の磁気研磨液を供給しつつ、回転機構 2 により半導体ウエハー 4 の積層体 1 を回転させ、内部筒体 5 2 を図示しない回転機構 2 により半導体ウエハー 4 の積層体 1 に対して反対方向に回転させる。

内部筒体 5 2 と半導体ウエハー 4 の積層体 1 との隙間には、内部筒体 5 2 に多数設けられた供給孔 5 9 から磁気研磨液が供給される。そして、磁気研磨液は、内部筒体 5 2 の内側面に設けられた磁石 5 4, 5 5 によって拘束され、反対方向に回転している内部筒体 5 2 と半導体ウエハー 4 の積層体 1 の隙間に引き込まれる。

このとき、磁気研磨液中の研磨砥粒は、半導体ウエハー 4 の外周エッジ部に水

平に近い角度で衝突するので、半導体ウェハー4の外周エッジ部に、極微量破壊現象による高精度な研磨加工を行なうことができる。

なお、内部筒体52と半導体ウェハー4との隙間で磁気研磨液を流体力学的に増速させるため、動圧溝として内部筒体52の内面に回転軸に平行な溝や、スパイラル状の溝を設けても良く、溝の形状は、より流体力学的効果が得られるようにくさび形状としても良い。

以上、本発明の実施例について説明したが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。例えば、半導体ウェハーの積層体は、スペーサーを挟んで積層しているが、半導体ウェハーの積層の形態はこれに限定されない。また、第1実施例から第5実施例の構成を適宜組合せても良い。さらに、以上に説明した実施例は、複数の半導体ウェハーを同時に研磨加工する、いわゆるバッチ式と呼ばれるものであるが、回転機構を1枚の半導体ウェハーを保持して回転する構造とし、回転機構に保持された1枚の半導体ウェハーごとに研磨加工を行なうようにしても良い（いわゆる枚葉式）。



## 請求の範囲

1. 半導体ウエハーを保持して所定方向に回転させる回転機構と、前記半導体ウエハーの回転軸と同方向の回転軸を有し、前記半導体ウエハーの外周部と所定の隙間を維持しながら、前記半導体ウエハーに対して相対回転する回転体と、前記隙間に研磨液を流通させる研磨液流路と、前記研磨液流路に研磨液を供給する研磨液供給部とを備えた半導体ウエハーの外周エッジ研磨装置。

2. 半導体ウエハーを保持して所定方向に回転させる回転機構と、前記半導体ウエハーの回転軸と同方向の回転軸を有し、前記半導体ウエハーの外周部と所定の隙間を維持しながら、前記半導体ウエハーに対して相対回転する回転体と、前記回転機構と前記回転体とを研磨液中に浸漬するための研磨液槽と、前記研磨液を前記研磨液層の内外間で循環させる研磨液循環部とを備えた半導体ウエハーの外周エッジ研磨装置。

3. 前記回転機構に、複数の半導体ウエハーが積層した状態で保持されているクレーム 1 又は 2 記載の半導体ウエハーの外周エッジ研磨装置。

4. 前記半導体ウエハーの外周部と対向する前記回転体の周面に動圧溝が形成されているクレーム 1 又は 2 記載の半導体ウエハーの外周エッジ研磨装置。

5. 前記回転体に磁極を設け、前記研磨液として磁気研磨液を用いるクレーム 1 又は 2 記載の半導体ウエハーの外周エッジ研磨装置。

6. 前記半導体ウエハーの外周部と対向する前記回転体の少なくとも周面を、硬さが  $Hs\ 7 \sim Hs\ 40$  の範囲内の弾性材料で形成したクレーム 1 又は 2 記載の半導体ウエハーの外周エッジ研磨装置。



FIG. 1

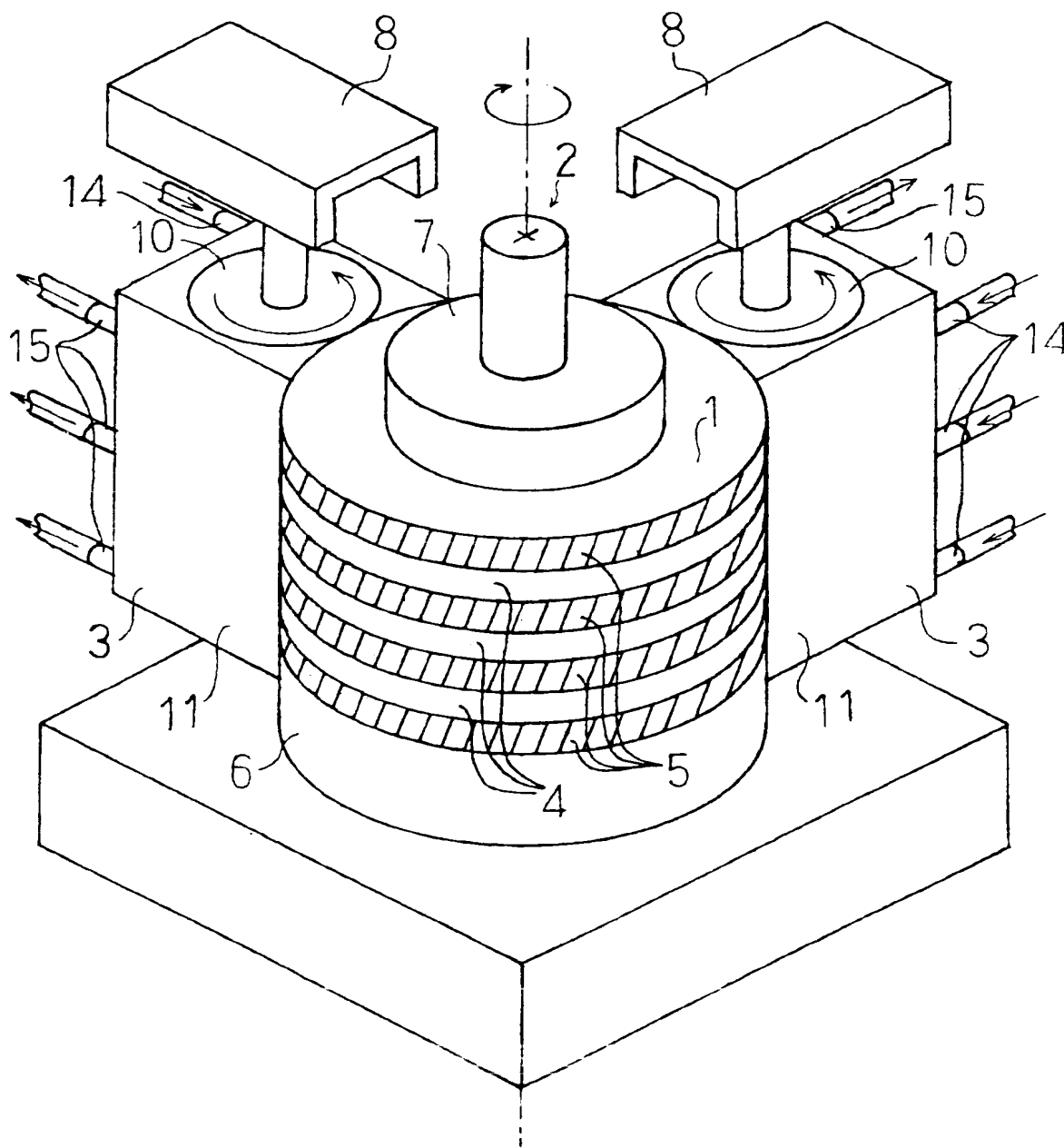




FIG. 2

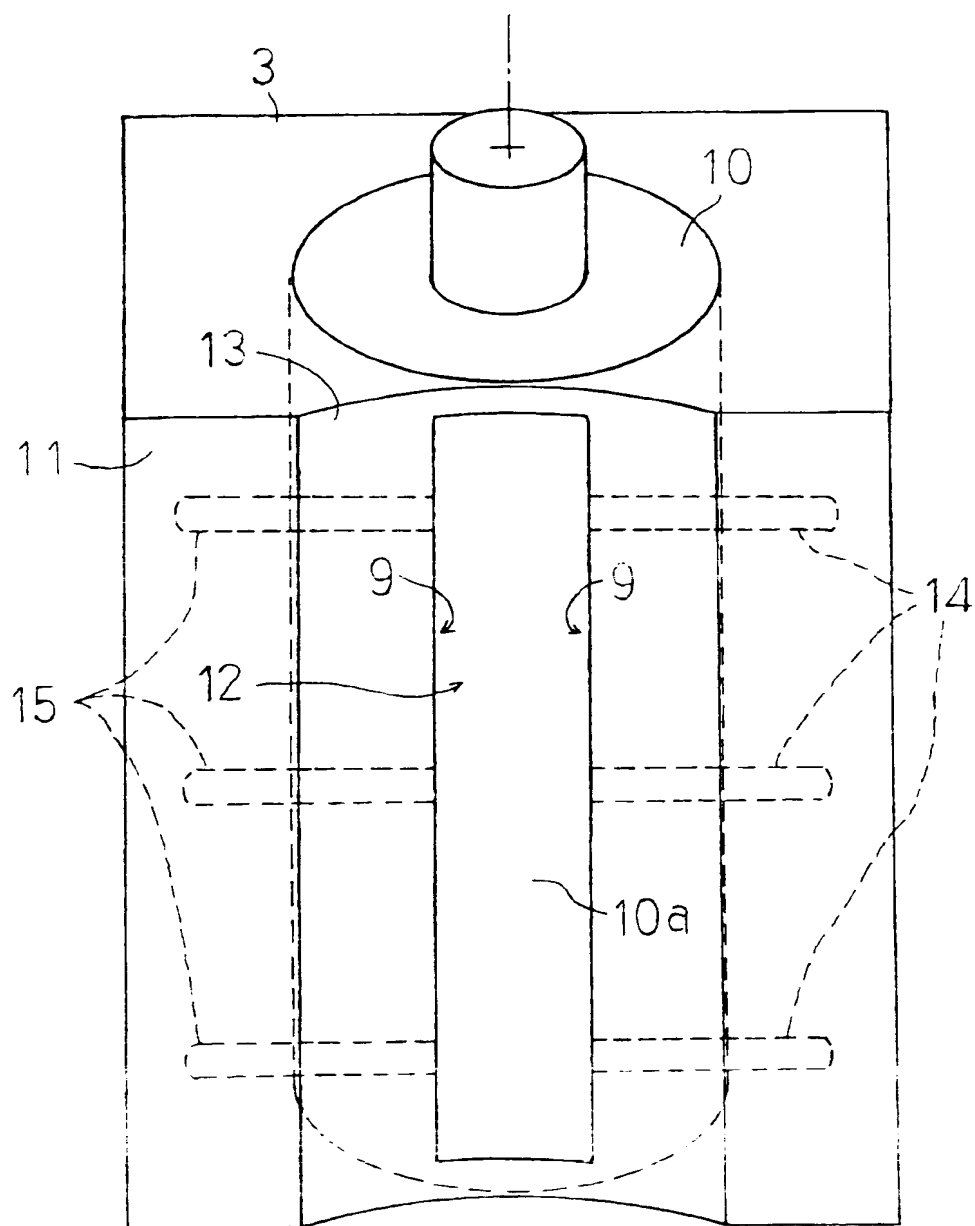




FIG. 3

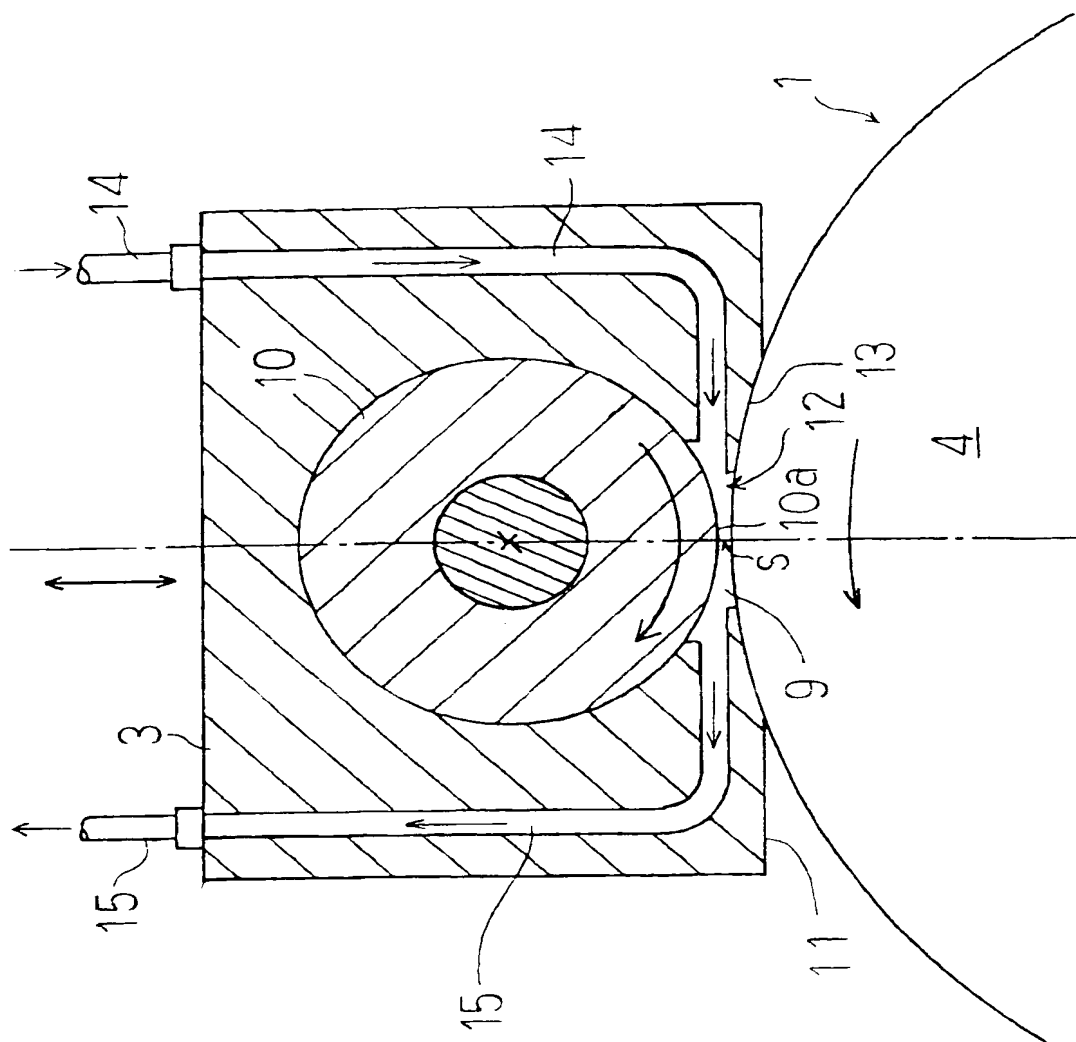






FIG. 4

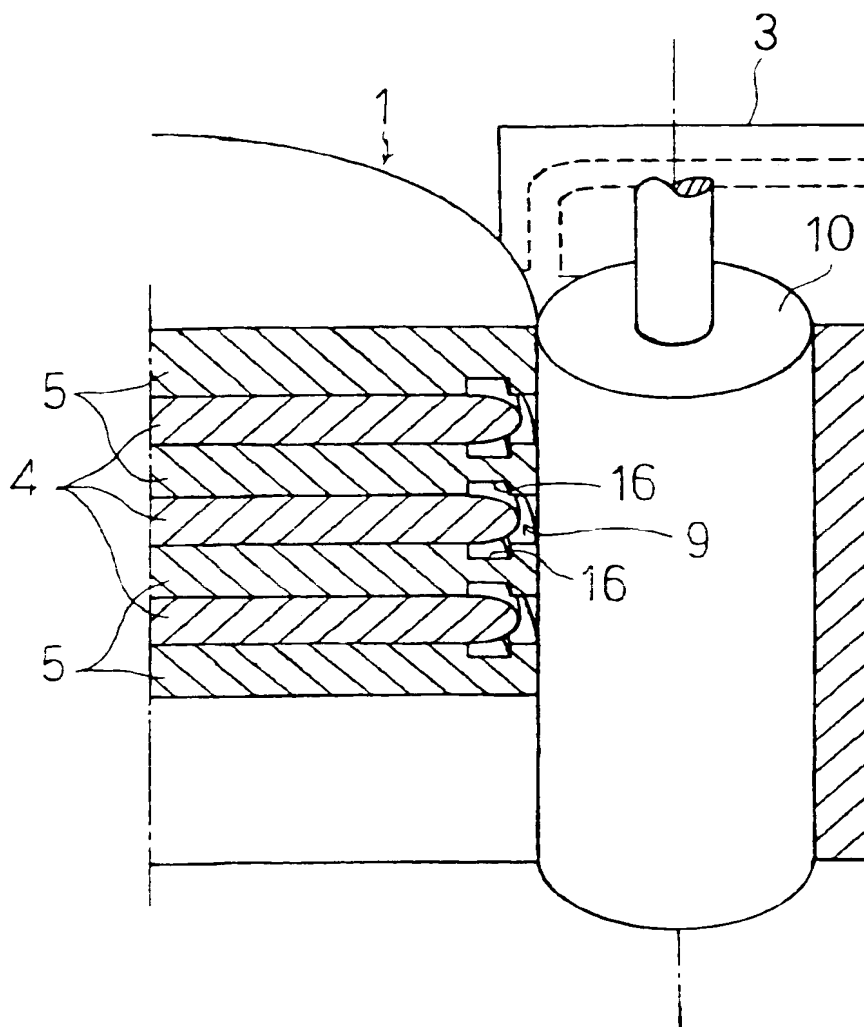
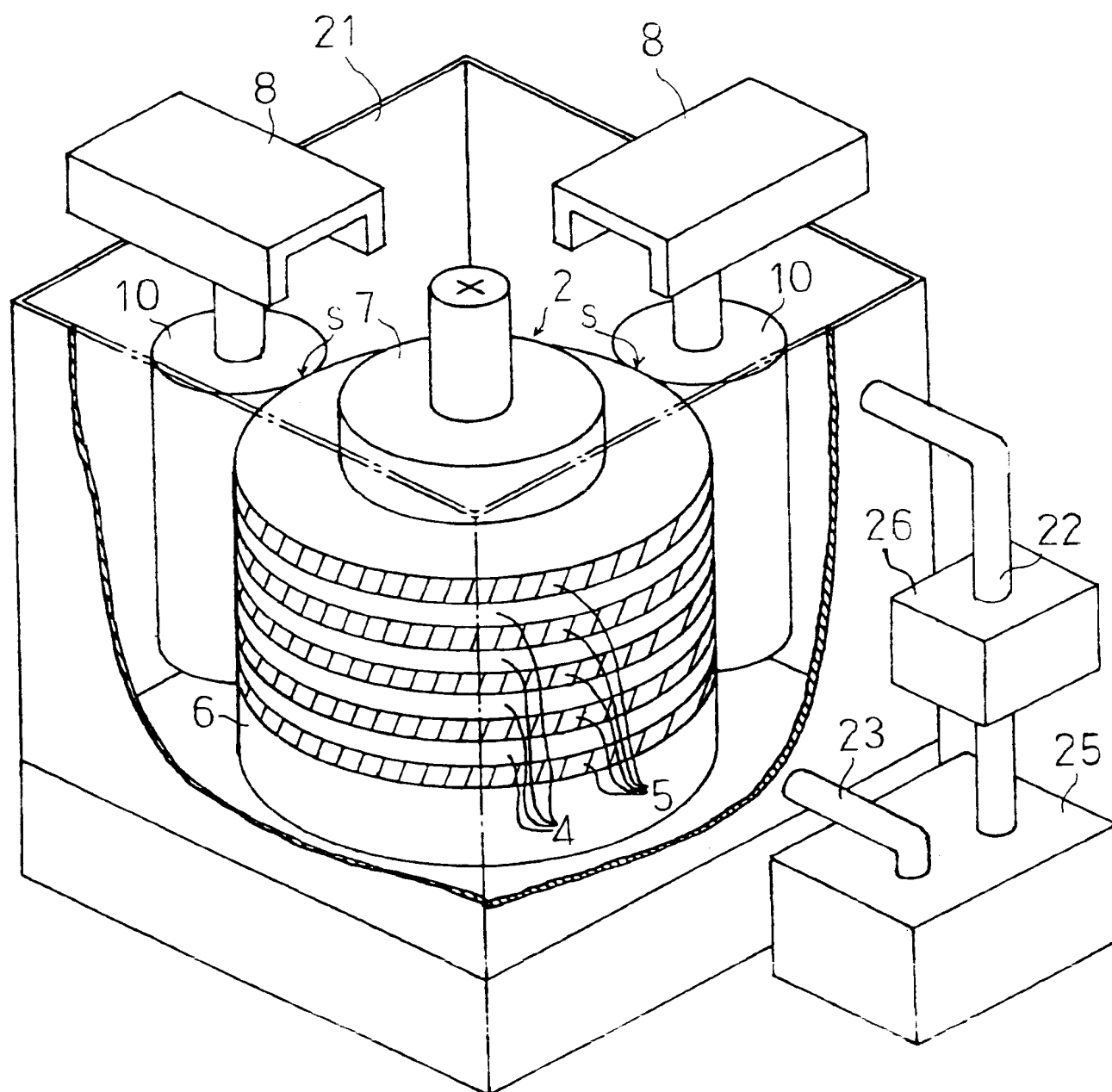




FIG. 5





F I G. 6

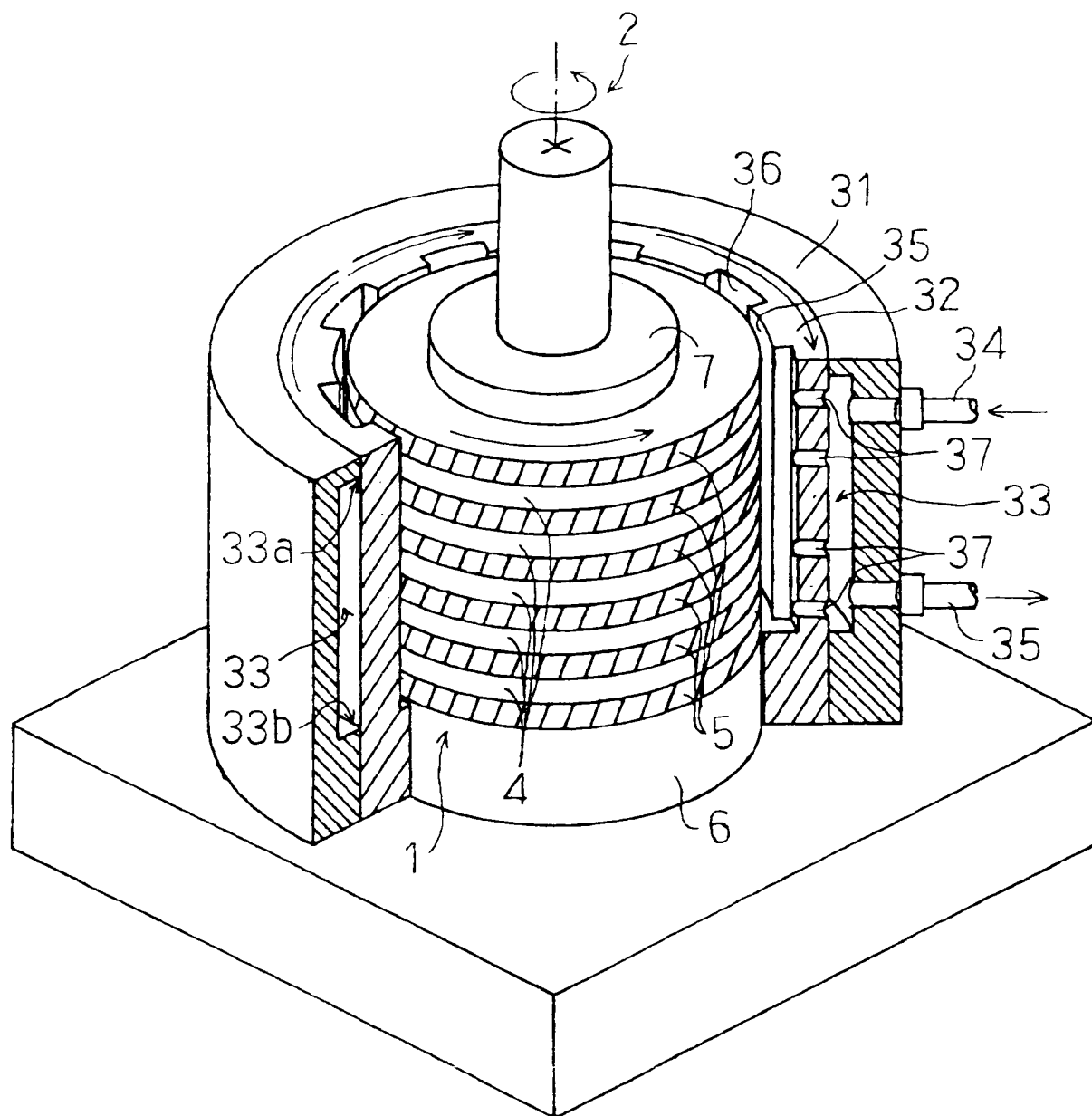




FIG. 7

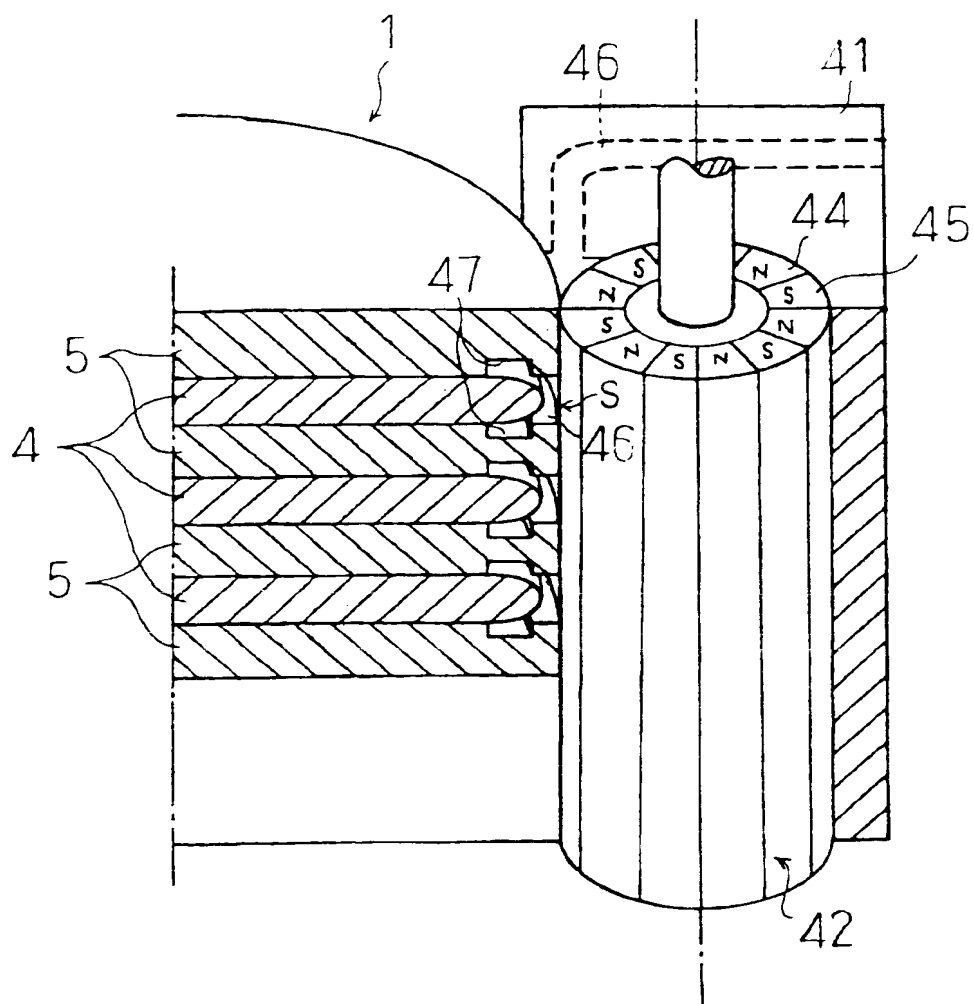
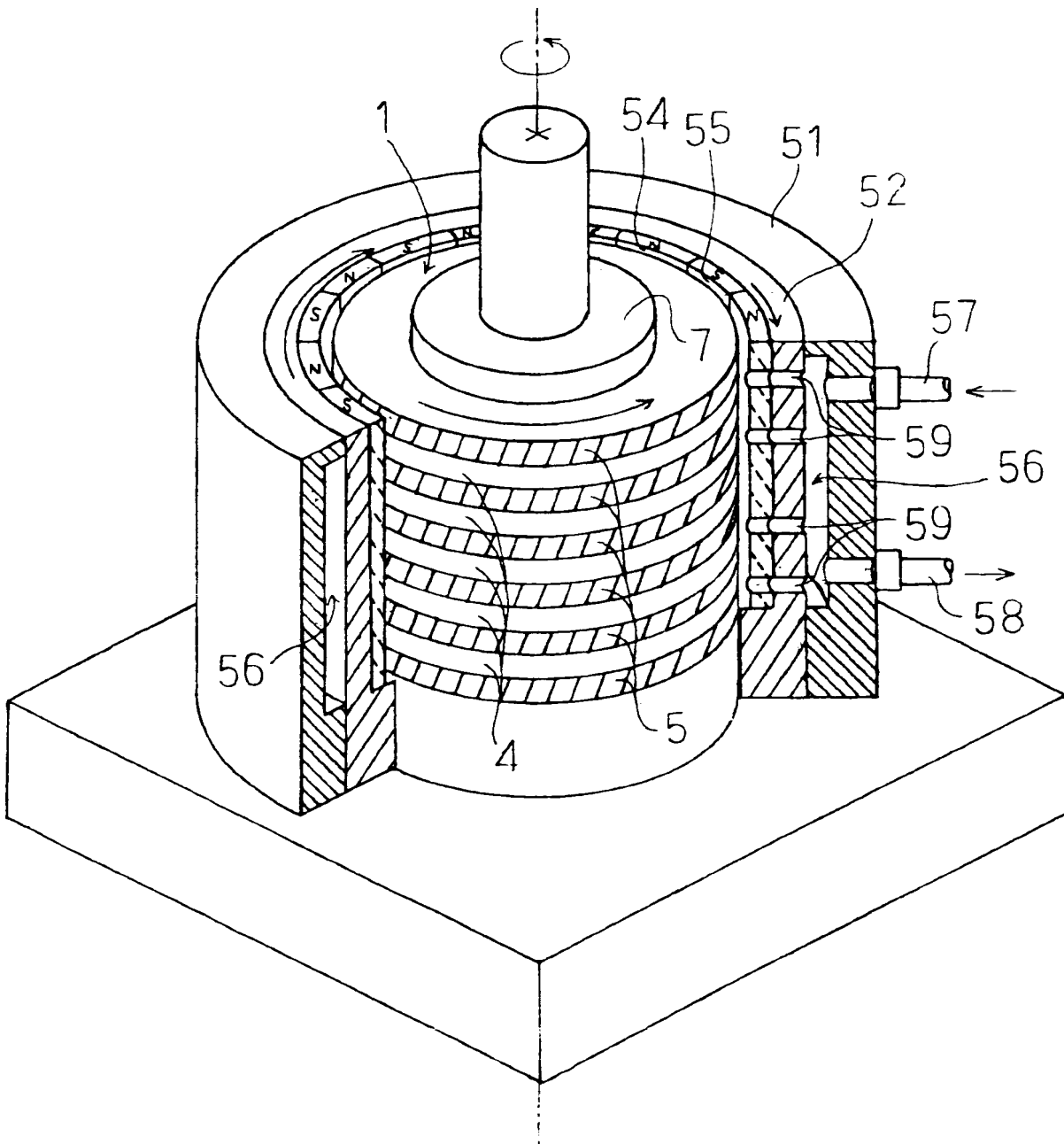






FIG. 8





## PCT

## 国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)  
[PCT18条、PCT規則43、44]

|                             |   |                         |
|-----------------------------|---|-------------------------|
| 出願人又は代理人<br>の書類記号 FP00-034  | 今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)<br>及び下記5を参照すること。 |                         |
| 国際出願番号<br>PCT/JP00/07229    | 国際出願日<br>(日.月.年) 18.10.00                               | 優先日<br>(日.月.年) 18.10.99 |
| 出願人(氏名又は名称)<br><br>株式会社石井表記 |   |                         |

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

## 1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>7</sup> B 24 B 9/00 B 24 B 31/00 B 24 B 37/00  
H 01 L 21/304

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>7</sup> B 24 B 1/00 B 24 B 9/00 B 24 B 31/00  
B 24 B 37/00 H 01 L 21/304

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1920-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2000年  
日本国登録実用新案公報 1994-2000年  
日本国実用新案登録公報 1996-2000年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示  | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|--|------------------|
| A               | JP, 11-104942, A (スピードファム株式会社),<br>20. 4月. 1999 (20. 04. 99) (ファミリーなし)   | 1-6              |
| A               | JP, 10-189510, A (住友シチックス株式会社),<br>21. 7月. 1998 (21. 07. 98) (ファミリーなし)   | 1-6              |
| A               | EP, 826459, A1 (SHIN-ETSU HANDOTAI COMPANY<br>LIMITED), 4. 3月. 1998 (04. 03. 98)<br>& US, 5944584, A & JP, 10-71549, A | 1-6              |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「B」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に関する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24. 01. 01

国際調査報告の発送日

06. 02. 01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

岡野卓也

3C

9036

電話番号 03-3581-1101 内線 3324



| C (続き) . 関連すると認められる文献 |   |                  |
|-----------------------|---|------------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示   | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
| A                     | US, 5 1 2 8 2 8 1, A (TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED),<br>7. 7月. 1992 (07. 07. 92)<br>& JP, 5-182939, A | 1-6              |
| A                     | JP, 6-104297. B2 (信越半導体株式会社),<br>21. 12月. 1994 (21. 12. 94) (ファミリーなし)                                   | 1-6              |

